



বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা নির্দেশিকা



শস্য বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
Asian Food And Agriculture Cooperation Initiative

বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা নির্দেশিকা

রচনায়

এস এম খোরশেদ আলম, পিএইচডি
মিয়া সাঈদ হাসান, পিএইচডি
অধ্যাপক মোহাঃ কামরুল হাছান, পিএইচডি
মোঃ আজিজ জিলানী চৌধুরী, পিএইচডি
আবুল কালাম আযাদ, পিএইচডি



শস্য বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
Asian Food And Agriculture Cooperation Initiative

প্রথম প্রকাশ

অক্টোবর ২০১৫ খ্রি. (আশ্বিন ১৪২২ বঙ্গাব্দ)
৩০০০ কপি

প্রকাশনায়

শস্য বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫, বাংলাদেশ

ISBN 978-984-500-024-6

অর্থায়নে

Asian Food and Agriculture Cooperation Initiative (AFACI)
Rural Development Administration (RDA) Republic of Korea

মুদ্রণে

বেঙ্গল কম-প্রিন্ট
৬৮/৫, গ্রীন রোড, পান্থপথ, ঢাকা-১২০৫
ফোন: ০১৭১৩ ০০৯ ৩৬৫

Correct Citation:

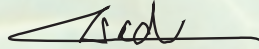
S. M. Khorshed Alam, M. S. Hassan, M. K. Hassan, M. A. Z. Chowdhury, A. K. Azad, 2015.
A Manual on Postharvest Handling of Cabbage
Bangladesh Agricultural Research Council, Farmgate, Dhaka-1215, Bangladesh

মুখবন্ধ

বাঁধাকপি শরীরের জন্য প্রয়োজনীয় ভিটামিন, খনিজ এবং মূল্যবান অ্যান্টিঅক্সিড্যান্ট এর একটি অন্যতম উৎস। বাংলাদেশে প্রতি বছর যথেষ্ট পরিমাণ বাঁধাকপি উৎপাদিত হয় যার উল্লেখযোগ্য অংশ নিম্নমানের সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার জন্য নষ্ট হয়ে যায়। তাই, দেশে সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা কার্যক্রম উন্নত করে বাঁধাকপিসহ অন্যান্য সবজির সংগ্রহোত্তর ক্ষতি কমিয়ে দেশের মানুষের পুষ্টি নিরাপত্তা বিধান করা জরুরি প্রয়োজন। বাংলাদেশে ফসলের সংগ্রহোত্তর গবেষণা, প্রশিক্ষণ এবং সম্প্রসারণ কর্মকাণ্ড অপরিপািত। সাম্প্রতিককালে দেশে উদ্যান ফসলের সংগ্রহোত্তর গবেষণা এবং সম্প্রসারণের ওপর বিশেষ জোর দেওয়া হয়েছে যাতে এসব ফসলের ক্ষতি কমিয়ে গুণাগুণ ঠিক রেখে নিরাপদ সরবরাহ নিশ্চিত করা যায়। উদ্যান ফসলের সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা বিশেষ করে ফসল সংগ্রহ, প্যাকেজিং, পরিবহণ এবং সংরক্ষণের ওপর জোর দিতে হবে। বাংলাদেশে বাঁধাকপিসহ অন্যান্য উদ্যান ফসলের জন্য সহজবোধ্য এবং নির্দেশনামূলক গ্রন্থের যথেষ্ট অভাব রয়েছে।

আমি জেনে আনন্দিত হয়েছি যে, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল আফাসি সংগ্রহোত্তর প্রকল্পের (AFACI-Post Harvest Project) আওতায় “বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা নির্দেশিকা” শীর্ষক একটি পুস্তিকা প্রকাশ করতে যাচ্ছে। এ নির্দেশিকাটিতে বাংলাদেশে বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর ক্ষতির পরিমাণ কমিয়ে এবং এর গুণাগুণ ঠিক রেখে নিরাপদ বাঁধাকপি সরবরাহ নিশ্চিত করার বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে। আমার দৃঢ় বিশ্বাস, নির্দেশিকাটির মাধ্যমে বাঁধাকপি চাষী, ব্যবসায়ী এবং ভোক্তাগণ যেমন উপকৃত হবেন তেমনি কৃষি বিজ্ঞানের শিক্ষার্থী, কৃষি বিজ্ঞানী, গবেষক এবং সম্প্রসারণ কর্মীরাও সমানভাবে উপকৃত হবেন এবং উন্নত ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে দেশে বাঁধাকপির সরবরাহ নিশ্চিত করা যাবে।

আমি লেখকবৃন্দসহ বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল, বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়, শেরে বাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় এবং বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানীবৃন্দ যারা এই নির্দেশিকা প্রকাশে গঠনমূলক অবদান রেখেছেন তাঁদের সবাইকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি।


(ড. আবুল কালাম আযাদ)
নির্বাহী চেয়ারম্যান, বিএআরসি

প্রাক্কথন

বাঁধাকপি একটি অত্যন্ত পুষ্টিকর সবজি যা ভিটামিন, খনিজ ও অ্যান্টিঅক্সিড্যান্ট এর অন্যতম উৎস। বাংলাদেশে প্রধানত শীতকালেই বাঁধাকপি চাষ করা হয়। সাম্প্রতিককালে বাঁধাকপির কিছু তাপ সহিষ্ণু জাত উদ্ভাবন করা হয়েছে যা গ্রীষ্মকালেও চাষ করা যায়। বাংলাদেশের সর্বত্রই বাঁধাকপির চাষ করা যায় তবে রংপুর, রাজশাহী, বগুড়া, কুমিল্লা, চট্টগ্রাম, নরসিংদী এবং যশোর জেলায় বাণিজ্যিকভিত্তিতে ব্যাপকভাবে বাঁধাকপির চাষ করা হয়। বিগত কয়েক বছরে বাঁধাকপি চাষের জমির পরিমাণ, উৎপাদন এবং ফলন যথেষ্ট পরিমাণ বৃদ্ধি পেয়েছে। বর্তমানে বছরে প্রায় ১৭০০০ হেক্টর জমি থেকে প্রায় ২.০ লক্ষ মেট্রিক টন বাঁধাকপি উৎপাদিত হয়। দুর্ভাগ্যবশত, আমাদের দেশে প্রতি বছর উৎপাদিত বাঁধাকপির এক উল্লেখযোগ্য অংশ সংগ্রহোত্তর পর্যায়ে নষ্ট হয়। সংগ্রহোত্তর দুর্বল অবকাঠামোর জন্য দেশে প্রায় ২৫% বাঁধাকপি প্রতি বছর নষ্ট হয়। তাই সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার উন্নয়নের মাধ্যমে ক্ষতির পরিমাণ যথেষ্ট পরিমাণে কমানো যেতে পারে এবং বাঁধাকপির গুণাগুণ এবং পুষ্টিমান বজায় রাখা যাবে। পূর্বে গৃহীত বাঁধাকপির ওপর গবেষণা এবং প্রশিক্ষণ বিশেষভাবে উৎপাদন ভিত্তিক ছিল। দীর্ঘদিন যাবৎ বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর গবেষণা, প্রশিক্ষণ এবং সম্প্রসারণ কর্মকাণ্ড অপরিপূর্ণ ছিল। বর্তমানে বাংলাদেশ সরকার শস্য সংগ্রহোত্তর ক্ষতির পরিমাণ কমানো, গুণাগুণ এবং পুষ্টি নিরাপত্তা বজায় রেখে তা দেশের বিভিন্ন স্থানে সরবরাহ নিশ্চিত করার লক্ষ্যে এবং মূল্য সংযোজন কর্মকাণ্ড সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা করার জন্য সংগ্রহোত্তর গবেষণা, সম্প্রসারণ এবং প্রশিক্ষণ বিষয়ে অগ্রাধিকার দিয়েছে।

“বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা নির্দেশিকা” শীর্ষক এই পুস্তিকাটি আফাসি সংগ্রহোত্তর প্রকল্পের (AFACI-Post Harvest Project) আওতায় প্রকাশিত হচ্ছে। এই নির্দেশিকা প্রকাশের উদ্দেশ্য হলো বাংলাদেশে বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার বর্তমান অবস্থা তুলে ধরা এবং এ থেকে কিভাবে উত্তরণ ঘটিয়ে উন্নত সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি প্রয়োগের মাধ্যমে সংগ্রহোত্তর ক্ষতি কমিয়ে বাঁধাকপির গুণাগুণ ঠিক রেখে বাজারজাত করা যায়।

এই ধরনের প্রকাশনা বাংলাদেশে সম্ভবত এটিই প্রথম এবং এতে কোন ধরনের অসমঞ্জস পরিলক্ষিত হলে বা কারও কোন মতামত থাকলে তা আমাদের জানালে পরবর্তী সংস্করণে সাদরে গৃহীত হবে।

লেখকবৃন্দ

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

এই ম্যানুয়েল তৈরিতে নিম্নলিখিত বিজ্ঞানী এবং গবেষকদের অবদান কৃতজ্ঞতার সাথে স্মরণ করছি:

ড. গোলাম মোর্শেদ আব্দুল হালিম

মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, সবজি বিভাগ, এইচআরসি, বিএআরআই

ড. মদন গোপাল সাহা

মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, ফল বিভাগ, এইচআরসি, বিএআরআই

ড. মোঃ মিয়া উদ্দিন

মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, পোস্টহারভেস্ট টেকনোলজি বিভাগ, বিএআরআই

ড. মোঃ নজরুল ইসলাম

প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, পোস্টহারভেস্ট টেকনোলজি শাখা, এইচআরসি, বিএআরআই

ড. মোঃ নাজিম উদ্দিন

বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, সবজি বিভাগ, এইচআরসি, বিএআরআই

ড. মোঃ সালেহ আহমেদ

পরামর্শক, হার্টেল ফাউন্ডেশন

ড. মোঃ সেকেন্দার আলী

অধ্যাপক, কৃষি সম্প্রসারণ বিভাগ, শের-ই-বাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

ড. মোঃ আবদুছ ছালাম

প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, শস্য বিভাগ, বিএআরসি

ড. মোঃ আতিকুর রহমান

উর্ধ্বতন বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, পোস্টহারভেস্ট টেকনোলজি শাখা, এইচআরসি, বিএআরআই

এম. এস. আলম

সাবেক সম্পাদক, বিএআরআই

সূচিপত্র

বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা নির্দেশিকা

১. চাষাবাদ প্রণালী এবং ফসল সংগ্রহোত্তর পদ্ধতি

- চাষাবাদ পদ্ধতি
- বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা

২. মাঠে বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর কার্যক্রম

২.১. সংগ্রহের সময়

- সংগ্রহের সময় নির্ধারণ
- ফসল সংগ্রহের সময়

২.২. বাঁধাকপি সংগ্রহ পদ্ধতি

২.৩. মাঠ প্যাকিং

২.৪. মাঠ থেকে প্যাকিং শেড/বাজারে স্থানান্তর

৩. প্যাক হাউজ এবং বাজারজাতকরণে সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা

৩.১. প্রাক-শীতলীকরণ (Pre-cooling)

৩.২. বাছাইকরণ

৩.৩. গ্রেডিং

৩.৪. প্যাকেজিং

৩.৫. দূরবর্তী স্থানে পরিবহণ

- পরিবহণের জন্য সতর্কতা/ব্যবস্থাপনা

৩.৬. হিমাগারে সংরক্ষণ

৩.৭. বাঁধাকপির গুণগত মান হ্রাসের কারণ

৩.৮. উন্নত সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার কার্যকারিতা

- ফসল সংগ্রহোত্তর পরবর্তী কর্মকাণ্ডের তুলনা

৪. বাঁধাকপির সংরক্ষণকাল বৃদ্ধিতে সহায়ক নতুন সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি

১. চাষাবাদ প্রণালী এবং ফসল সংগ্রহোত্তর পদ্ধতি

- বর্তমানে বাংলাদেশে প্রতি বছর প্রায় ১৭০০০ হেক্টর জমি থেকে ২.০ লক্ষ মেট্রিক টন বাঁধাকপি উৎপন্ন হয়।
- বাংলাদেশে সবজি উৎপাদনে মোট জমির পরিমাণ ও উৎপাদনের দিক থেকে বাঁধাকপির স্থান পঞ্চম।
- বর্তমানে দেশে চাষকৃত বাঁধাকপির অধিকাংশ জাতই হাইব্রিড।
- সাম্প্রতিককালে প্রবর্তনকৃত কিছু হাইব্রিড জাত, যেমন- সামার ওয়ারিয়র এফ-১, সামার স্টার এফ-১, অটাম কুইন এফ-১, সুপার ট্রপিক এফ-১, সামার বয় এফ-১, গ্রিন বল ৪০ এফ-১, সুপ্রিম কুইন এফ-১, গ্রিন ৬০ এবং নোভা এফ-১।
- মুক্ত পরাগায়ন জাত, যেমন- বারি বাঁধাকপি-১ (প্রভাতি), বারি বাঁধাকপি-২ (অগ্রদূত), কে-কে ক্রস, কে-ওয়াই ক্রস, টোকিও পাউন্ড, এটলাস ৭০, রুবি বল এবং ড্রাম হেড ইত্যাদির চাষও হচ্ছে।
- বাংলাদেশে সবুজ ছাড়াও লাল জাতের বাঁধাকপি জনপ্রিয় হচ্ছে যা প্রধানত সালাদ হিসেবে ব্যবহার করা হয়।



বাংলাদেশে চাষকৃত সবুজ বাঁধাকপি



বাংলাদেশে চাষকৃত লাল বাঁধাকপি

■ চাষাবাদ পদ্ধতি

- বাঁধাকপি সাধারণত উন্মুক্ত মাঠে চাষ করা হয়।
- বাঁধাকপি ১৫-২০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ভাল জন্মে।
- দোঁআশ থেকে বেলে দোঁআশ মাটি বাঁধাকপি চাষের জন্য উৎকৃষ্ট।
- আগস্ট থেকে নভেম্বর মাসে বীজতলায় বীজ যথাক্রমে আগাম, মধ্যম এবং নাবি জাতের জন্য বপন করা হয়।
- জাতভেদে প্রতি হেক্টরে বীজের হার ৩৫০-৪০০ গ্রাম।
- ৩০-৩৫ দিন বয়সের চারা ৬০ × ৪৫ সেমি দূরত্বে মাঠে রোপণ করা হয়।

● হেক্টরপ্রতি সারের মাত্রা ও প্রয়োগ পদ্ধতি:

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল কর্তৃক প্রকাশিত “ফার্টাইজার রিকমেন্ডেশন গাইড ২০১২” অনুযায়ী বাঁধাকপির জন্য সার ব্যবস্থাপনা করতে হবে। এছাড়া নিম্নের ছকে বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটের সবজি বিভাগ কর্তৃক সুপারিশকৃত সারের মাত্রা ও প্রয়োগ পদ্ধতি অনুসরণ করা যেতে পারে:

সারের নাম ও মাত্রা

সারের নাম	মোট সারের পরিমাণ (হেক্টরপ্রতি)	শেষ চাষের সময় প্রয়োগ (হেক্টরপ্রতি)	চারা রোপণের ১০ দিন পর (হেক্টরপ্রতি)	চারা রোপণের ২৫ দিন পর (হেক্টরপ্রতি)	মাথা বাঁধার সময় (হেক্টরপ্রতি)
পচা গোবর	৫-১০ টন	সব	-	-	-
ইউরিয়া	২২৫ কেজি	-	-	-	-
টিএসপি	৩৭৫ কেজি	সব	-	-	-
এমওপি	২৫০ কেজি	১০০ কেজি	৫০ কেজি	৫০ কেজি	৫০ কেজি

উপরের সুপারিশকৃত টিএসপি, এমওপি ও গোবর সার শেষ চাষের সময় জমিতে ভালভাবে মাটির সঙ্গে মিশিয়ে দিতে হবে। উপরি প্রয়োগের ইউরিয়া এবং এমওপি সার গাছের গোড়ার ১০-১৫ সেমি দূরে মাটির সঙ্গে ভাল করে মিশিয়ে দিতে হবে।

- জাতভেদে রোপণের ৬০-৯০ দিনের মধ্যে বাঁধাকপি সংগ্রহ উপযোগী হয়।
- বাঁধাকপির ফলন ৭৫-১০০ মেট্রিক টন/হেক্টর।
- অন্তর্বর্তীকালীন পরিচর্যা:
- প্রয়োজনমতো আগাছা দমন করতে হবে।
- জমিতে পানি সেচ দেয়ার পর মাটির উপরিভাগ শুকিয়ে যাতে শক্ত না হয় সেজন্য জমিতে জো আসার পর নিড়ানি বা ছোট কোদালের সাহায্যে মাটির উপরিভাগ খুঁচিয়ে বা কুপিয়ে বুরবুরা করতে হবে। এর ফলে মাটির ভিতরে আলো-বাতাস সহজেই চলাচল করতে পারবে ও শিকড়ের বৃদ্ধি ভাল হবে।
- সার উপরি প্রয়োগ করার পর মাটি বুরবুরা এবং গাছের গোড়ায় মাটি দিতে হবে।
- আগাছা দমন, মাটি কোপানো এবং গাছের গোড়ায় মাটি দেয়া একসঙ্গে করা যেতে পারে।
- ক্যাবেজ লুপার এবং ডায়মন্ডব্যাক মথ লার্ভা দু'টি বাঁধাকপির প্রধান শত্রু পোকা।

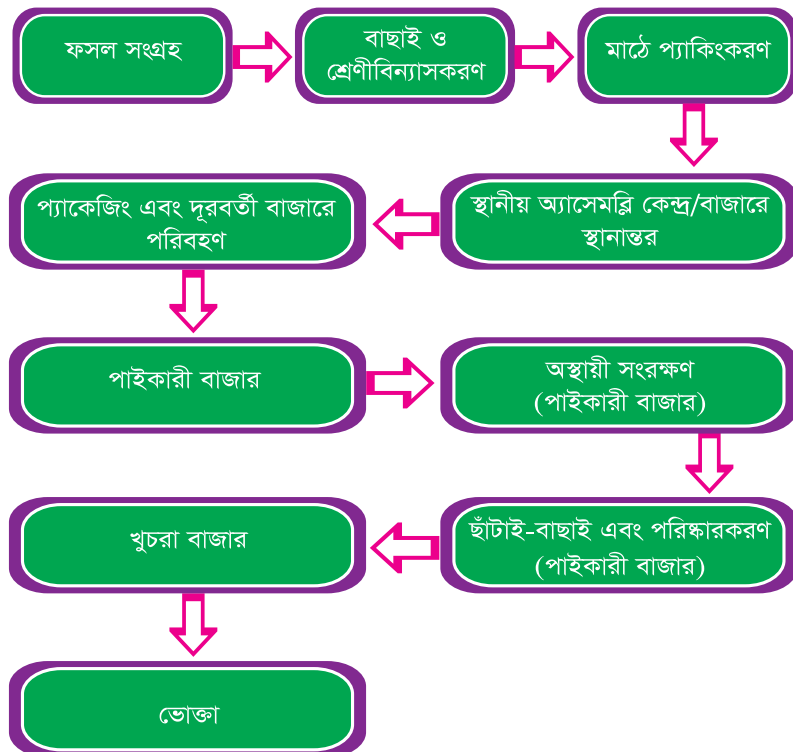


উন্মুক্ত মাঠে বাঁধাকপির চাষ

- পাতার দাগ এবং কাল পচা বাঁধাকপির দু'টি প্রধান রোগ।
- সমন্বিত বালাই ব্যবস্থাপনা এবং কীটনাশক ও বালাইনাশক প্রয়োগের মাধ্যমে বাঁধাকপির রোগ এবং পোকা দমন করা যায়।

■ বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা

- অনেকগুলো মধ্যসত্ত্বভোগীর হাত বদল হয়ে বাঁধাকপি ভোক্তার নিকট পৌঁছে।
- বাঁধাকপি চাষী থেকে ভোক্তা পর্যায়ের বাজারজাত করার জন্য বিভিন্ন মধ্যসত্ত্বভোগী সক্রিয়, যেমন- ফড়িয়া, বেপারী, পাইকারী বিক্রেতা ও খুচরা বিক্রেতা।
- সাধারণত বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর ধাপগুলো নিম্নরূপ:



বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা

২. মাঠে বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর কার্যক্রম

২.১. সংগ্রহের সময়

■ সংগ্রহের সময় নির্ধারণ

- জাতভেদে নির্দিষ্ট আকার ধারণ করার পর বাঁধাকপি সংগ্রহ করা হয়।
- পরিপুষ্ট বাঁধাকপি শক্ত এবং আঙ্গুলের চাপে তা ভিতরের দিকে বসে যায় না, পক্ষান্তরে অপরিপুষ্ট বাঁধাকপির পাতা আলগাভাবে সাজানো থাকে এবং তাতে আঙ্গুল দ্বারা চাপ দিলে ভিতরের দিকে বসে যায়।
- পরিপুষ্ট বাঁধাকপিতে টোকা দিলে ধাতব বস্তুর মত শব্দ হয় পক্ষান্তরে কপি অপরিপুষ্ট হলে অস্পষ্ট শব্দ হয়।
- পরিপুষ্ট হওয়ার আগে বাজারের চাহিদা অনুযায়ী কম পরিপুষ্ট (Premature) বাঁধাকপি সংগ্রহ করে অগ্রিম বাজারজাত করে অধিক মুনাফা অর্জন করা যেতে পারে।
- অপরিপুষ্ট অথবা অধিক পরিপুষ্ট বাঁধাকপি বাজারজাতকরণের জন্য সুবিধাজনক নয়। কারণ, এতে বাঁধাকপির পুষ্টিমান এবং সংগ্রহোত্তর গুণাবলী কমে যায়।



পরিপুষ্ট বাঁধাকপি



অপরিপুষ্ট বাঁধাকপি

■ ফসল সংগ্রহের সময়

- পরিষ্কার ও রৌদ্রোজ্জ্বল দিনে মাঠ থেকে বাঁধাকপি সংগ্রহ করা হয়।
- বাঁধাকপি সংগ্রহের সবচেয়ে উপযুক্ত সময় সকালবেলা। কারণ, তখন কম তাপমাত্রার সাথে উচ্চ আর্দ্রতা বিরাজ করে এবং সূর্যের কিরণ প্রখর হয় না।

২.২. বাঁধাকপি সংগ্রহ পদ্ধতি

- বাঁধাকপি ধারাল ছুরি অথবা কাঁচি দিয়ে আধা ইঞ্চি কাণ্ড রেখে সমান্তরালভাবে কাটতে হয়। অতিরিক্ত লম্বা এবং চোখা কাণ্ড সংগ্রহোত্তর পরবর্তী সময়ে অন্যান্য বাঁধাকপির মধ্যে ঢুকে ক্ষত সৃষ্টি করতে পারে।
- মাঠ থেকে ফসল সংগ্রহের আগে পোকা আক্রান্ত এবং বাইরের হলুদ পাতা ফেলে দিতে হয়।
- সংগ্রহকৃত বাঁধাকপি চট/পলিথিন শিটে রাখা হয়। তবে নোংরা, ক্ষতিকর জীবাণু অথবা ভারী ধাতুর সংক্রমণ হতে রক্ষার জন্য কোন অবস্থাতেই মাটিতে ফেলে রাখা যাবে না।
- বাঁধাকপি সংগ্রহের যন্ত্রপাতি এবং পাত্র নিয়মিতভাবে সাধারণ ডিটারজেন্ট বা ব্লিচিং দ্রবণ দ্বারা পরিষ্কার করতে হবে।

২.৩. মাঠ প্যাকিং

- সংগ্রহকৃত বাঁধাকপি পরিষ্কার পাত্র, যেমন- প্লাস্টিক ট্রেট বা প্লাস্টিক বাকেট অথবা প্লাস্টিকের নেট ব্যাগে প্যাকিং করতে হবে।
- বাঁধাকপি পরিবহনের জন্য বাঁশের ঝুড়ি ব্যবহার না করাই ভাল। কারণ তাতে ঝুড়ির ধারাল প্রান্ত দ্বারা বাঁধাকপি খেতলে যাবার সম্ভাবনা থাকে। ফলে বাঁধাকপির মান দ্রুত কমে যেতে পারে।
- বাস্তব অবস্থা বিবেচনা করে বাঁশের ঝুড়ি ব্যবহার করা যেতে পারে। সেক্ষেত্রে ঝুড়ির প্রান্তে কাগজ অথবা নরম কাপড় ব্যবহার করা যেতে পারে। ফলশ্রুতিতে দূরে পরিবহনের সময় বাঁধাকপির কোন প্রকার ক্ষতির সম্ভাবনা থাকে না।

২.৪. মাঠ থেকে প্যাকিং শেড/বাজারে স্থানান্তর

- স্থানীয় পরিবহণের জন্য বাঁধাকপি প্লাস্টিক ক্রেটে অথবা প্লাস্টিক নেট ব্যাগে অথবা বাঁশের ঝুড়িতে প্যাক করে দ্রুত প্যাকিং শেডে অথবা কাছাকাছি আড়তে (অ্যাসেমব্লি মার্কেটে) স্থানান্তর করতে হয়।
- যদি বাঁশের ঝুড়ি ব্যবহার করা হয় সেক্ষেত্রে কাগজ অথবা কাপড়ের লাইনার ব্যবহার করতে হবে। এতে ক্ষতির পরিমাণ কমে যাবে।
- স্থানীয় পরিবহণের ক্ষেত্রে বাঁধাকপির ওপর মোটা কাপড় দ্বারা ঢেকে দিয়ে তাপ এবং সূর্যের আলো থেকে রক্ষা করা যেতে পারে।



টুকরিতে



নেটে



কাপড়ের ব্যাগে



বাঁশের খাঁচায়

বাঁধাকপির স্থানীয় পরিবহণের প্রচলিত কয়েকটি পদ্ধতি

৩. প্যাক হাউজ এবং বাজারজাতকরণে সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা

৩.১. প্রাক-শীতলীকরণ (Pre-cooling)

- ফসল সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনায় প্রাক-শীতলীকরণ একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।
- প্রাক-শীতলীকরণের ফলে বাঁধাকপির গুণগত মান এবং সংরক্ষণকাল বৃদ্ধি পায়।
- বাঁধাকপি প্যাক হাউজের ঠাণ্ডা স্থানে নিতে হবে যাতে বাঁধাকপির মাঠ তাপমাত্রা দ্রুত কমে আসে।
- কম তাপমাত্রায় বাঁধাকপি প্যাকিং শেডে নিতে হয় যাতে বাঁধাকপির তাপ (Field heat) কমে যায়।
- জোরে ঠাণ্ডা বাতাস প্রবাহের মাধ্যমে বাঁধাকপি হতে মাঠ তাপ সরানোই উত্তম পদ্ধতি।
- বাঁধাকপি সংগ্রহের পর বাড়ির কোন ছায়াযুক্ত ঠাণ্ডা স্থানে রাখতে হবে। পরে তা প্যাকিং করে স্থানীয় আড়তে (অ্যাসেমব্লি মার্কেটে) পরিবহণ করতে হবে।

৩.২. বাছাইকরণ

- প্যাকিং শেডের ঠাণ্ডা জায়গায় বাছাই করতে হবে।
- বাছাই করার সময় পোকাক্রান্ত বা রোগাক্রান্ত, পচা, ক্ষত বা খেতলানো হলুদাভ এবং বাইরের পুরানো পাতা ফেলে দিতে হয়।
- প্যাকিং শেড না থাকলে বাড়ির আঙিনা অথবা মাঠের কোন ঠাণ্ডা এবং ছায়াযুক্ত স্থানে বাছাই কাজ করা যেতে পারে যাতে বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর গুণাগুণ অক্ষুণ্ণ থাকে।

৩.৩. থ্রেডিং

- থ্রেডিং করার আগে ৩-৪টি আবৃতকারী পাতা (Wrapper leaves) রেখে বাইরের পুরানো পাতা ফেলে দিতে হয়।
- বাজারজাত করার সুবিধার্থে বড়, মধ্যম এবং ছোট আকারের বাঁধাকপি থ্রেডিং করতে হয়।

৩.৪. প্যাকেজিং

- স্থানীয়ভাবে পরিবহণের জন্য বাঁধাকপি পাটের ব্যাগে অথবা প্লাস্টিক নেট ব্যাগে অথবা বাঁশের ঝুড়িতে প্যাক করতে হবে। বাঁশের ঝুড়ি ব্যবহার করলে ক্ষতি কমানোর জন্য কাগজ অথবা কাপড়ের লাইনার ব্যবহার করা যেতে পারে।
- আঘাতজনিত ক্ষতি কমিয়ে বাঁধাকপির গুণাগুণ অক্ষুণ্ণ রেখে দূরে পরিবহণের জন্য বড় আকারের প্লাস্টিক ক্রেট ব্যবহার করা যেতে পারে। এ ক্ষেত্রে প্লাস্টিক ক্রেটের মধ্যে কাগজ অথবা প্লাস্টিক লাইনার ব্যবহার করা যেতে পারে। এতে বাঁধাকপির গুণাগুণ রক্ষা করা যাবে।
- প্যাকেজিং কাজে ব্যবহৃত জিনিসপত্র পরিষ্কার পরিছন্ন রাখতে হবে যাতে জীবাণু, পোকামাকড় এবং ভারী ধাতুর সংক্রমণ না হয়।



বাঁধাকপির প্যাকেজিং এর প্রচলিত প্লাস্টিক ব্যাগ (বামে) এবং উন্নতমানের প্যাকেজিং প্লাস্টিক ক্রেট (ডানে)

৩.৫. দূরবর্তী স্থানে পরিবহণ

- দূরবর্তী স্থানে পরিবহণের জন্য বাঁধাকপি যানবাহনে লোডিংয়ের সময় বিশেষ সতর্কতা অবলম্বন করতে হয়। বিশেষ করে প্যাকেজিং করার সময় কাগজ অথবা নরম কাপড় ব্যবহার করা হলে আঁটসাঁট অবস্থা, কম্পন এবং আন্তঃতাপ উৎপন্ন (Internal heat generation) কম হয়, ফলে বাঁধাকপির গুণগত মান অক্ষুণ্ণ থাকে।
- বাঁধাকপি পরিবহণের জন্য হিমায়িত যানবাহন সবচেয়ে উত্তম।

■ পরিবহণের জন্য সতর্কতা/ব্যবস্থাপনা

- পরিবহণের জন্য যানবাহনে অতিরিক্ত মালামাল বোঝাই করা যাবে না।
- উচ্চ মাত্রায় ইথিলিন নির্গমনকারী ফল, যেমন- কলা, টমেটো, পেঁপে, ইত্যাদির সাথে বাঁধাকপি একত্রে পরিবহণ করা যাবে না। কারণ এর ফলে বাঁধাকপির পাতা বিবর্ণ হয়ে সংরক্ষণকাল কমে যেতে পারে।
- শক্ত, মজবুত এবং টেকসই প্যাকেজ ব্যবহার করতে হবে।
- প্যাকেজ সঠিকভাবে সাজাতে হবে।
- পরিবহণের সময় কম্পনজনিত ক্ষতি কমাতে প্লাস্টিক ক্রেট, লাইনার এবং প্যাডিং ব্যবহার করা যেতে পারে।
- পরিবহণের সময় তাপমাত্রা যাতে বৃদ্ধি না পায় সে জন্য বাতাস চলাচলের সুব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে।
- বাঁধাকপি যানবাহনে উঠানো এবং নামানোর সময় শ্রমিকদের বিশেষ সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে। কোন অবস্থাতেই বাঁধাকপির উপর উঠা-বসা করা যাবে না।



খোলা ট্রাক, মিশ্র মালামালসহ দূরবর্তী স্থানে পরিবহণের জন্য ব্যবহৃত হয় (বামে) এবং হার্টেজ ফ্রাইডেশনের হিমায়িত রিফার ট্রাক (ডানে)

- বাঁধাকপির নিরাপদ পরিবহণের জন্য ক্রেটসমূহ যানবাহনে সঠিকভাবে সাজাতে হবে।
- হালকা রং বিশিষ্ট মোটা কাপড় দ্বারা লোডকৃত পুরো যানবাহনটি ঢেকে দিতে হয়।

৩.৬. হিমাগারে সংরক্ষণ

- সংরক্ষণ করতে হলে বাঁধাকপি পরিপুষ্ট অবস্থায় সংগ্রহ করতে হবে।
- বাঁধাকপি শূন্য ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় এবং ৯৮-১০০% আপেক্ষিক আর্দ্রতায় ৪-১৬ সপ্তাহের জন্য সংরক্ষণ করা যায়। ৪ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় এবং ৮০-৯০% আপেক্ষিক আর্দ্রতায় ৪-৬ সপ্তাহের জন্য এবং ২০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় এবং ৬০-৭০% আপেক্ষিক আর্দ্রতায় ১ সপ্তাহের জন্য সংরক্ষণ করা যায়। বাঁধাকপি সংরক্ষণের জন্য আদর্শ তাপমাত্রা হলো ০-৪ ডিগ্রি সেলসিয়াস।
- বিভিন্ন ধরনের প্লাস্টিক প্যাকেজিং (স্বল্প ঘনত্ব পলিথিলিন ব্যাগ, পলিপ্রোপাইলিন ব্যাগ, প্লাস্টিক ফিল্ম) দ্বারা পরিবর্তিত আবহাওয়ায় (Modified atmosphere) আস্ত বা কাটা বাঁধাকপি সংরক্ষণ করে জীবনকাল বৃদ্ধি করা যায়।



বর্তমানে প্রচলিত খোলা আকাশের নিচে ঠাণ্ডাকরণ
ছাড়া বাঁধাকপির অস্থায়ী সংরক্ষণ

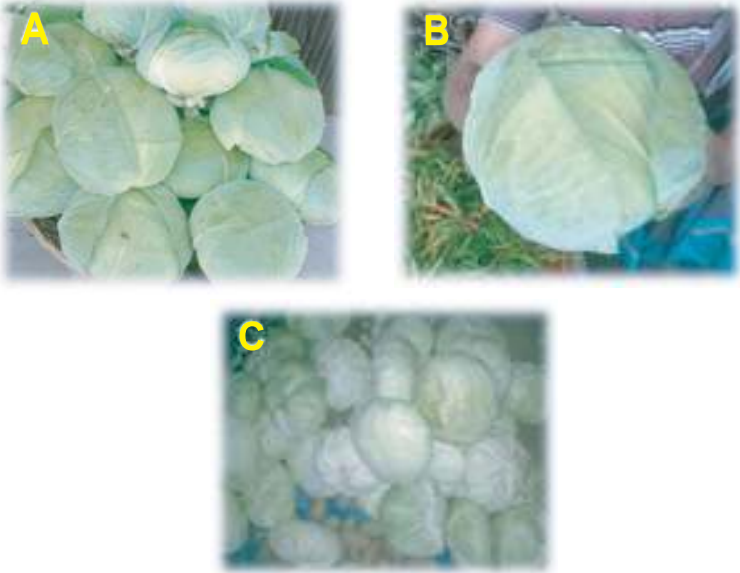
- অল্প তাপমাত্রায় পরিবর্তিত আবহাওয়ায় সংরক্ষণ করলে কার্যকরী সংরক্ষণকাল পাওয়া যায়।
- সংরক্ষণের জন্য বাঁধাকপি সঠিক পরিপুষ্ট অবস্থায় সংগ্রহ করতে হবে।
- বাঁধাকপির জন্য সুপারিশকৃত তাপমাত্রা এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা নিশ্চিত করতে হবে।
- সংরক্ষণাগারে অতিরিক্ত লোড করা যাবে না।
- সংরক্ষণাগারে পর্যাপ্ত বায়ু চলাচলের ব্যবস্থা সুনিশ্চিত করতে হবে।
- সংরক্ষণাগার সব সময় পরিষ্কার-পরিছন্ন রাখতে হবে।
- অধিক ইথিলিন উৎপাদনকারী সংবেদনশীল ফল ও সবজি, যেমন- আপেল, কলা, টমেটো, পেঁপে, ইত্যাদি বাঁধাকপির সাথে রাখা যাবে না।
- সংরক্ষণাগারে সংরক্ষিত বাঁধাকপি নিয়মিতভাবে পরিদর্শন করতে হবে এবং ক্ষতিগ্রস্ত বাঁধাকপি বাছাই করে ফেলতে হবে।



বর্তমানে প্রচলিত ছায়াযুক্ত স্থান ঠাণ্ডাকরণ ছাড়া
বাঁধাকপির অস্থায়ী সংরক্ষণ

৩.৭. বাঁধাকপির গুণগত মান হ্রাসের কারণ

- বাঁধাকপি একটি অধিক পচনশীল ফসল।
- সংগ্রহোত্তর পরিচর্যা যথাযথ না হলে বাঁধাকপি হতে পানি কমে, শুকিয়ে, নেতিয়ে পড়ে জীবাণু দ্বারা সংক্রমিত হয়ে অতি দ্রুত গুণগতমান হ্রাস পায়।
- ফসল সংগ্রহোত্তর বিভিন্ন পর্যায়ে বাঁধাকপির অপচয় হতে পারে (সারণী-১)।
- সংগ্রহোত্তর অপচয় এবং গুণগতমান হ্রাস পাওয়ার প্রধান কারণগুলির মধ্যে রয়েছে ফসল সংগ্রহোত্তর কর্মকাণ্ডের জন্য অপরিপাক্য অবকাঠামো, সংগ্রহোত্তর শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়াবলী বৃদ্ধি (শ্বসন, ইথিলিন উৎপাদন এবং বাষ্পমোচন), নিম্নমানের ফসল সংগ্রহোত্তর কর্মকাণ্ড এবং জীবাণুঘটিত ক্ষতি।



ভাল (A & B) এবং নিম্নমানের (C) বাঁধাকপি

সারণী ১. বাংলাদেশে প্রচলিত সরবরাহ চেইনে বাঁধাকপির সংগ্রহোত্তর অপচয়

সরবরাহ চেইনের স্তর	সংগ্রহোত্তর ক্ষতি (%)	অপচয়ের প্রধান কারণসমূহ
চাষী	৬.১৪	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ পোকা দ্বারা ক্ষতি ⇨ জীবাণু ঘটিত সংক্রমণ ⇨ পর্যাপ্ত ব্যবস্থাপনার অভাব ⇨ ফসল সংগ্রহে সঠিক পদ্ধতি অনুসরণ না করা
সংগ্রহকারী (বেপারী)	৫.০৪	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ বাছাই না করা ⇨ সঠিকভাবে প্যাকেজিং ছাড়া বিভিন্ন ফসলের সাথে পরিবহণ ⇨ মিশ্র পরিবহণ ⇨ সঠিকভাবে হ্যান্ডলিং না করা
পাইকারী বিক্রেতা	৪.৪৬	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ সঠিকভাবে হ্যান্ডলিং না করা ⇨ বাছাই এবং গ্রেডিং না করা ⇨ সংরক্ষণ সুবিধার অভাব
খুচরা বিক্রেতা	৫.১৬	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ বিক্রয় না হওয়া বা দেরিতে বিক্রয় ⇨ সংরক্ষণ সুবিধার অভাব ⇨ বাজারের অস্বাস্থ্যকর পরিবেশ
ভোক্তা	৪.১৪	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ অধিকাংশ বাসায় রেফ্রিজারেটর না থাকা ⇨ সঠিকভাবে প্যাকেজিং না করা ⇨ প্যাকেজিং এবং সংরক্ষণ বিষয়ে অজ্ঞতা/জ্ঞানের অভাব
মোট অপচয়	২৪.৯৪	-

৩.৮. উন্নত সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার কার্যকারিতা

■ ফসল সংগ্রহোত্তর পরবর্তী কর্মকাণ্ডের তুলনা

সারণী ২. ফসল সংগ্রহোত্তর কর্মকাণ্ডের বিভিন্ন পদ্ধতির মধ্যে তুলনা

সংগ্রহোত্তর কর্মকাণ্ড	প্রচলিত প্রযুক্তি	উন্নত/আদর্শ প্রযুক্তি
সংরক্ষণের জন্য ফসলের সংগ্রহ পরিপুষ্টতা	বাঁধাকপি শক্ত এবং দৃঢ়	বাঁধাকপি শক্ত এবং দৃঢ়
মাঠে প্যাকিং পাত্র	বাঁশের ঝড়ি, প্লাস্টিক বস্তা, পাটের বস্তা	প্লাস্টিক ক্রেট, নেট ব্যাগ
মাঠে পাত্রের ওজন	বাঁশের ঝড়ি (২০-৪০ কেজি) প্লাস্টিক বস্তা (২০-৪০ কেজি)	প্লাস্টিক ক্রেট (৪০-৬০ কেজি)
শীতলীকরণ	পর্যাপ্ত অবস্থা (ঠাণ্ডা এবং ছায়াযুক্ত স্থান)	যান্ত্রিক প্রি-কুলিং (জোরে বাতাস প্রবাহ)
বাছাইকরণ	গুণগত মান	আকার, রং, গুণগতমান
গ্রেডিং	আকার	আকার, রং, গুণগত মান
প্যাকেজিং দ্রব্যাদি	বাঁশের ঝড়ি, প্লাস্টিক বস্তা, পাটের বস্তা	প্লাস্টিক ক্রেট, কার্ডবোর্ড বাক্স
প্যাকেজিং এর ওজন	প্লাস্টিক বস্তা (২০-৩০ কেজি)	প্লাস্টিক ক্রেট (২০-৩০ কেজি)
গুদামের তাপমাত্রা এবং আর্দ্রতা	পর্যাপ্ত	০-৪ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রা এবং ৯৮-১০০% আপেক্ষিক আর্দ্রতা
পরিবহণ	সাধারণ তাপমাত্রা ও আর্দ্রতায় খোলা মিনি (ছোট) বা বড় ট্রাক	রেফ্রিজারেটেড যানবাহনে নিয়ন্ত্রিত তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা
সংগ্রহোত্তর অপচয়	সংরক্ষণ অপচয় ২৫%	সংরক্ষণ অপচয় উন্নতমানের পদ্ধতি প্রয়োগ করে ন্যূনতম পর্যায়ে আনা সম্ভব

৪. বাঁধাকপির সংরক্ষণকাল বৃদ্ধিতে সহায়ক নতুন সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি

- লাইম পেস্ট (পানিতে চুন বা লাইম এর অনুপাত ১ঃ১) অথবা এলাম পেস্ট (১০০ মিলি পানিতে ১৫ গ্রাম পটাশিয়াম অ্যালুমিনিয়াম সালফেট) বাঁধাকপি সংগ্রহের পর পরই কর্তনকৃত কাণ্ডের স্থানে লাগিয়ে দিয়ে পিপি ব্যাগ (০.৫% ছিদ্রসহ) দিয়ে বন্ধ করে দিলে বাঁধাকপির সংরক্ষণকাল বৃদ্ধি পায়।
- এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে বাঁধাকপির সংরক্ষণকাল ১৪-১৫ দিন বৃদ্ধি করা সম্ভব।

